

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑬ Int. Cl.

記別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月25日

H 01 L 23/28
23/34B-6835-5F
B-6835-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑯ 特 願 昭62-37850

⑰ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑱ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 細 書

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体素子を収容する放熱性の良いリードフレームのペット部を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の型番とこれに不適合状態で配座する外周リード部を接続する金属層をもつ絶縁体を、前記放熱板の一部を露出させて封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の要約

(発明の目的)

(従来上の問題点)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを有する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を収容するに当っては熱容量が大きくかつ放熱性に乏し

だヒートシンク(放熱板を以後ヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配座する際にはアンペアが大きな問題となる。

この解決策の一つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するセールド樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を貼り込んだ素子20をダイボンディングしたリードフレーム21のベッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーマールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開第 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図る図イハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂層フィルム25に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に定形化したチープ27を図3図ロに示す取付方式によってマウントする。このチープ27は導熱性材料ならびに引張り力28にむき放られ、実際のヒータ

30で加熱されるとヒートシンク31に、円板とボンチ32を固めるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトリアック等のようにエポキシ樹脂の樹脂からの導通が必要な場合にはテープ22にその導通層によるメタライズ処理や金属層の附付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性を両立させるには困難があった。とまうのはリードフレームのベッド部22とヒートシンク23間の空隙を固めて高熱放散性を確保しようとする。このために充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪点を生じるので、両者間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す素子実装方式は高熱放散性からなるテープを所定しているが、高熱放散性が不充分な場合と熱抵抗が低く、従ってパワーが大きくなると熱抵抗が大きい半導体素子の組立には悪点がある。

本発明は、上記悪点を克服する新規な高熱放散性封止樹脂組成物を提供することを目指す。

(発明の概要)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベッドに必要な二酸化ケイ素などの電子絶縁材料を敷着してからこのベッドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁材料を介在して両者を導通状態に封止することによって、高熱放散性に優れかつ空隙の少ない高熱放散性封止樹脂組成物を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベッドとヒートシンク

ク間にセラミック等の絶縁材料を介在して得られる高熱放散性封止樹脂組成物は熱抵抗が0.5℃/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術に説明した第2図の封止樹脂層24に空隙(500μmの空隙)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて格別な低減を示し、その信頼性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術と異なる点も図面にも示すが、新番号を付して説明する。

まずリードフレーム1を用意するが、そのベッド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も決定されるのは当然で、ピン数の多いエポキシ樹脂37では電圧に依ってデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半導体素子3を所定して半導体素子3をベッド部2に実装する。次に、この半導体素子3に設けられた電極とリードフレームの外周リード部を金属層38によって接続して電気的導通を成す。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを強調しておく。この銅系リードフレームを適用しているのは、その製造時には、酸化防止に充分留意して金属表面によるボンディング工程に支障を来さず、又ボンディング工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるのが必要である。

次に所定する厚さの銅板を固めたヒートシンク8を用意し、その一面にペースト層9を被着し、ここにセラミック板6を設けて一体化し、更にこのセラミック板6に矢張りペースト層7を被着して、ここに前述の通り半導体素子3を固めた銅もしくは銅合金製のリードフレームベッド部2を配置して合体する。

このセラミック板は0.6mm程度に形成し、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約10mm角とし、材質としてはAl₂O₃、AlN、SiC、ならびにSiC等何れも適用できる。尚、セラミック板6の一体化に当っては高熱放散性材料に代えてガラス等を用いても可である。次に、トランスフォーマーモールド成型に

この組立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が露出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率 $\lambda = 50 \sim 100 \times 10^{-4}$ cal/cm sec であることを示す耐熱導体でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

(発明の効果)

このように本発明に係る放熱伝導樹脂封止型半導体装置ではその適用材料に耐熱性が優れたリードフレームや封止樹脂を用いるのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベンド部部にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高電力のパワーモジュールを製造したものである。

4. 図面の簡単な説明

図1図は本発明に係る放熱伝導樹脂封止型半導体装置の断面を示す断面図、図2図は従来の装置の断面図、図3図イ〜ハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 弁護士 井 上 一 男

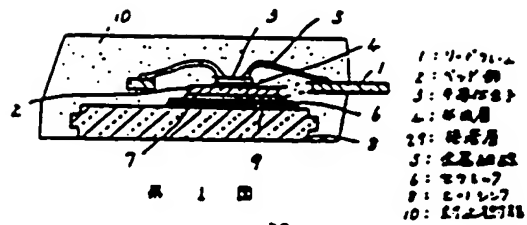


図 1 図

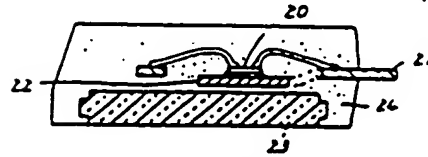


図 2 図

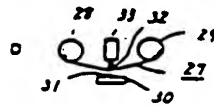
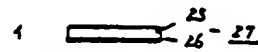


図 3 図

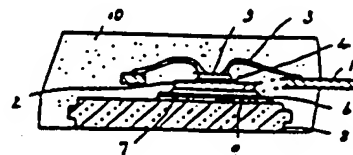
JP 363205935 A
AUG 1988

(54) RESIN-SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE EQUIPPED WITH.
HEAT SINK

(11) 63-205935 (A) (43) 25.8.1988 (19) JP
(21) Appl. No. 62-37850 (22) 23.2.1987
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO
(51) Int. Cl. H01L23/28, H01L23/34

PURPOSE: To enhance the heat-dissipating performance and to reduce the ON resistance by a method wherein, after a circuit component has been mounted on a bed of a lead frame, it is fixed by laying a ceramic or the like between the bed and a heat sink so that this assembly can be resin-sealed.

CONSTITUTION: A semiconductor device 3 is fixed to a bed part 2 of a lead frame 1. Then, an electrode which has been formed on the semiconductor device 3 is connected to an external lead of the lead frame by using a metal thin wire 5. Then, a heat sink 8 is provided an Ag paste 9 is coated on one face of the heat sink a ceramic plate 6 is mounted on the face so as to be united in addition, an adhesive 7 is coated on the ceramic plate 6 the bed part 2 where the semiconductor device 3 is fixed is bonded to the ceramic plate. Then, this assembly is put in a metal mold and is sealed by using a mold resin 10 in such a way that one plane face of the heat sink 8 is exposed.



⑩ 日本国特許庁 (J P)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-205935

⑬ Int. Cl.

H 01 L 23/28
23/34

記別記号

庁内整理番号

B-6835-5F
B-6835-5F

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の枚数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑯ 特 願 昭62-37850

⑰ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑱ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堤川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 細 書

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体素子を固定する放熱性の良いリードフレームのペッド部を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外部リード面を接続する金属層をもつ絶縁体を、前記放熱板の一部を露出させて封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の益効果

(発明の目的)

(従来の問題点)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを有する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を固定するに当っては熱容量が大きくかつ放熱性に乏し

だヒートシンク(放熱板を以後ヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはオン抵抗が大きくなる問題となる。

この解決策の1つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するサーマル樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を貼り込んだ素子20をダイボンディングしたリードフレーム21のペッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導率性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーマールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開第 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図る構造によって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂系フィルム25に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に定型化したテープ27を図3図ロに示す取付方式によってマウントする。このテープ27は導取リード28ならびに供給リード28に芯を嵌め、正極のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、円柱状ボンテ32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31にテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトリアック等のように半導体素子の底面からの冷却が必要な場合にはテープ22にその高効率によるメタライズ処理や金属膜の貼付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性を両立させるには限界があった。とていうのはリードフレームのベンド部22とヒートシンク31との接触面を肉入して高熱放散性を確保しようとする。この肉入に充てずる防止部24に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者の間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無型となる。

第3図に示す素子分離方式は右図絶縁物からなるテープを所定しているが、高熱放散性が不十分で肉入ると熱抵抗が急ぐ。従ってパワーが大きくなると高熱放散性の素子の設置に悪影響がある。

本発明は、上記諸点を克服する簡単な高熱放散性絶縁防止型半導体装置を提供することを目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベンドに必要なる半導体素子などの電子回路部品を取付してからこのベンドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介在して両方、高熱伝導状態で封止することによって、熱放散性に優れかつ空隙の少ない高熱伝導防止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベンドとヒートシンク

間にセラミック等の絶縁物を介在して得られる高熱伝導防止型半導体装置は熱抵抗が0.5℃/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術に説明した第2図の高熱伝導防止型半導体装置(5.0mmの半導体素子使用)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて約10分の1を示し、その信頼性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術と重複する点も併記するが、新番号を付して説明する。

先ずリードフレーム1を用意するが、そのベンド部2に取付する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も決定されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では高圧に依ってデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半導体素子3をペースト35で固定する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外装リード配と金属部材5によって接続して電気的接続を成す。ここで、

このリードフレームの材質としては制ししくは銅合金を使用することを強調しておく。この銅系リードフレームを適用しているのは、その肉延時には、酸化防止に充分密着して金属部材5によるボンディング工程に支障なをよう。又ボンディング工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるの必要である。

次に所定肉延する厚さの面を備えたヒートシンク8を用意し、その一面にペースト層9を積層し、ここにセラミック板6を設けて一体化し、更にこのセラミック板6に矢張りペースト層の積層層7を塗って、ここに前述の通り半導体素子3を肉延した素子もしくは銅合金製のリードフレームベンド部2と配接して合体する。

このセラミック板6は0.6mm程度に形成し、半導体素子3の大きさが6×6mm程度なら約10mm内とし、材質としてはAl₂O₃、AlN、SiC、ならびにSiC等も採用できる。尚、セラミック板6の一体化に因っては高熱伝導性所にかえてガラス板を用いても可である。次に、トランスファースールド金型に

この組立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が露出するようにモールド被膜10によって封止する。

この断面としては熱伝導率 $\lambda = 60-100 \times 10^{-4}$ cal/cm sec を示す高熱導体でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

(発明の効果)

このように本発明に係る放熱板付微細封止型半導体装置ではその適用材料に熱放散性が優れたリードフレームや封止樹脂を採用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベッド部間にセラミックを介在させて熱伝伝の悪減化を達成して高出力のパワーモジュールを製造したものである。

4. 図面の簡単な説明

図1図は本発明に係る放熱板付微細封止型半導体装置の組立を示す断面図、図2図は従来の装置の断面図、図3図イ〜ハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 丸野大 井 上 一 男

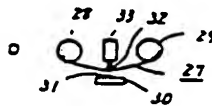
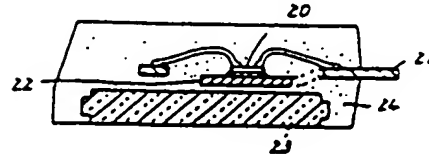
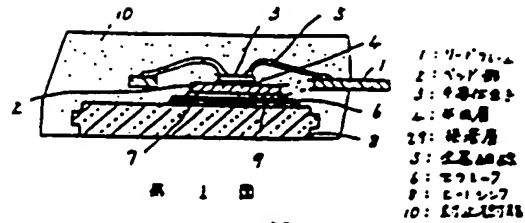


図3図